連載：現代管情報シリーズ

J/J Electronic
7591-S

都来往人

はじめに

2004年の9月号では，現行品の6V6-GTの中で最も大きなバルブと7591のようなガッチリとした電極構造が特徴的な，スロバキアはJ/J-Electronic社の新製品：6V6S(2004年6月頃発表)をご紹介しましたが，その後10月末頃になって，同じJ/J社から今度は“7591S”という7591A相当タイプの新型管が発表されたというニュースが入ってきました．

このたびサンプルを入手する機会に恵まれましたので，さっそくご紹介したいと思います．観察してみたところ，J/J-7591Sはオリジナル：7591Aを単に復刻したものではなく，同社独自の工夫が盛り込まれたユニークな製品であることがわかりました．

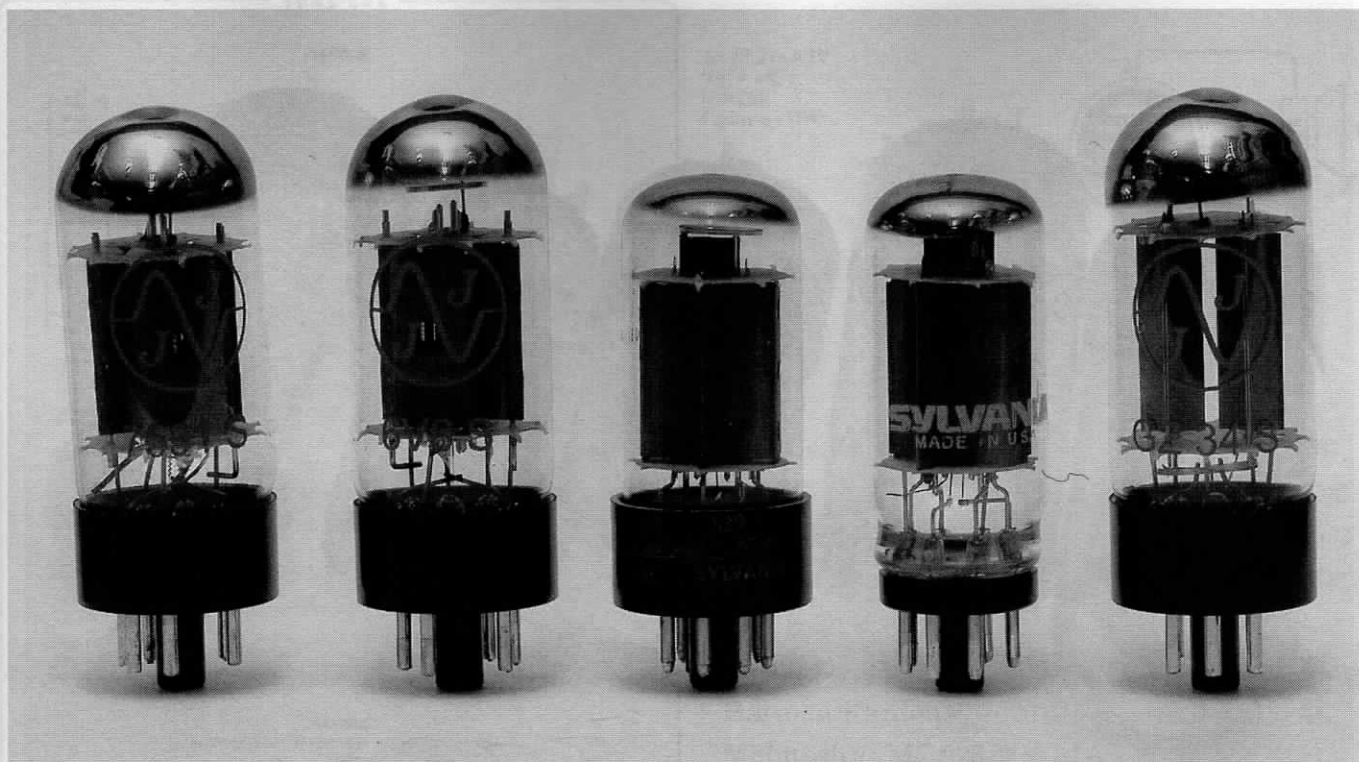
ところで，現行品の7591A相当管としては，他にもロシア製のSovtek-7591XYZと，その改良型であるElectro-Harmonixの7591A-EHがあります．

90年代に発表されたSovtek-7591XYZは，主にヴィンテージのAmpegやGibsonといったギター・アンプの保守用に，当時すでに入手困難化していたオリジナル7591Aの代替品として供給する目的で企画されましたが，6L6系やEL34ほどの需要が見込まれなかったためなのか，ヒータ定格や電気的な最大定格が似ているSovtek-5881/6L6WGBのピン接続のみを管内で変更した，いわゆる「エマージェンシー・ユース」的な製品で，実際に7591XYZを使用するためには，オリジナルの動作に近くなるようにカソード抵抗の交換等でグリッド・バイアス等を再調整しなければならず，必ずしも互換性があるとは言えませんでした．

やがて2002年の半ば頃になって，7591XYZのこのような欠点を改良して無調整で差換えられるようにした新型管：7591A-EHが発表されましたが，7591A-EHは6L6-EHを原型に，電極構造はそのままで，電気的な特性をオリジナル7591Aに合わせるためにグリッド・ピッチ等の細部を変更・調整し，ピン接続とベースを底板だけの「コイン・ベース型」に変更した，いわゆる改造球です．

そのため，7591相当管を名乗っていても，バルブは

年	事項
1950年代初め	Philips、EL84を開発
1950年代初め	6L6－GB発表
1952年	Tung－Sol、5881を発表
1955年	EL84、米国で6BQ5としてEIA登録される
	Tung－Sol、6550を発表
1958年	RCA、7027A発表
	Westinghouse、7591を開発
1959年	GE、7581を発表
	6L6－GC発表（放熱性に優れた5層構造の複合素材をプレート材に採用）
	Amperex、7189をEIA登録
1960年	GE、7581Aを発表
	Westinghouse、7591をEIA登録
	RCA、7591のノーバル型：7868を発表
1961年	GE、7189Aを発表
	Sylvania、7591の9－T9型：6GM5を発表
1963年	Westinghouse、7591Aを発表

〈第1表〉戦後の多極出力管の開発年表

●左より，J/J-7591 S，J/J-6 V 6 S，Ampeg 7591 A，シルバニア 7591 S，J/J-GZ 34 S

オリジナル 7591 A よりも一回り太い元の 6 L 6 GC クラスのままで，使用する機器によっては，背丈は問題なくても出力管まわりのスペースに余裕が無くて，球同士やあるいは球とトランス等が接触したりして，差換えが難しくなる場合があります．

これに対して，J/J-7591 S はバルブの太さがオリジナルとほぼ同じで，かつ電気的にもオリジナルとほぼ同等のため，他の現行の相当管に比べて互換性が非常に高くなっているといった特徴があります．

7591/7591 A について

7591 は，1958 年に米国の Westinghouse 社が開発し，1960 年 2 月に EIA 登録したオーディオ専用のビーム四極出力管で，とりわけ大出力が要求される Hi-Fi 機器用途向けに設計された，高効率で高電力感度な球です．

米国における戦後のステレオ再生の普及前後頃から始まったオーディオの一大ブームの中で，6 L 6-GB や 6 L 6-GC，5881，6550 等はメーカー製アンプで広く採用されましたが，ホーム・オーディオ用の Hi-Fi 機器の需要が高まる中で，1950 年代初めにオランダの Philips で開発された EL 84（1955 年頃に米国で 6 BQ 5 として EIA 登録される）は，従来の出力管に比べて Gm（相互コンダクタンス）が飛躍的に向上して，電力感度が極めて高くしかも小型という画期的な新型管でした．

このためドライブ段の回路設計が簡素化でき，また，大量の NFB をかける場合にも好結果が得られるようになり，低歪みで大出力を得ることが容易になったことから，6 BQ 5 は大ヒット作となりました．

これ以降，オーディオ・ブームの高まりの中で，メーカー製のセットは，より一層の大出力化とコスト競争に突入していくことになりますが，出力管自体もより効率よく大きな出力を得るために，高耐圧化と許容損失の増大や電力感度の向上に向けての努力が払われました．これら戦後の多極出力管の改良を時系列にまとめると**第 1 表**のようになります．

6 BQ 5 自体も，より大出力化をめざすセットメーカー側の要求により，米国では設計最大定格を引き上げた改良型が発表されました．まず，1959 年に発表された 7189 では Epmax が 400 V にアップされ，続いて 1961 年頃に発表された 7189 A では，当時流行していた UL 接続での動作を考慮して，7189 の Eg 2 max を 300 V から 400 V にアップし，Epmax も 440 V にアップ（設計中心換算）しています．

7189 A は，外形が MT 管でありながら PP 動作で 26 W の大出力が得られるため，当時は大変な高効率管でしたが，最大出力をしぼり出そうとすると技術的に苦労が多かったことや，出力 30～40 W 級の大型 Hi-Fi アンプでは，6 L 6 GC や EL 34/6 CA 7 といった大型管を軽く使うしかなく，このクラスの出力を

● J/J-7591 Sの構造的特徴
（イラスト筆者）

Epmax＝550 Vの高電圧にも十分耐えられるような工夫がされています．

上下マイカにハトメ止めされたプレート支柱も太めで，その下端は同社製の６Ｖ６Ｓや６Ｌ６同様に，支柱下端が直角に曲げられた後にステム・リードに溶接された堅固な構造になっていますが，６Ｖ６Ｓが３番ピンと６番ピン側の２本の支柱ともＬ字状に曲げてステム・リードに固定しているのに対して，7591 Sはピン接続の関係で３番ピン側のみＬ字状に曲げてステム・リードに固定しています．

ゲッター台は６Ｖ６Ｓと同じリングゲッターの１個タイプ（6Ｌ6やEL 34のような大型管は２個ゲッター）で，ビーム形成板の上端に設けられた電極固定用のタブに腕が溶接されています．ドーム状の管頂部に向かっては銀色のゲッターがたっぷり飛ばされています．

このように全体的にガッチリとした造りの7591 Sは，2004年６月頃に発表された同社製の６Ｖ６Ｓと比べると，カソードの太さやプレートの放熱孔の形状，ヒータ等の違いを除いては，電極の構造や各部材の形状等がお互いに極めてよく似ています．

観察の結果，7591 Sは，同社の６Ｖ６Ｓをベースに，カソードをEL 84のものと同サイズの幅広タイプに交換し，ヒータもEL 84並みの大電流のコイル・ヒータに交換し，グリッド・ピッチ等の細部を変更・調整して，ピン接続を変更した改造球であることがわかりました．

7591 Sと米国オリジナルの7591/7591 Aの電極構造を比較してみると，7591 Sは，各グリッド支柱の距離やビーム形成板の位置がオリジナルよりも離れていますが，これは7591 Sが６Ｖ６Ｓのカソード以外の電極や部材を利用してグリッド・ピッチの変更で特性を調整しているためです．（カソードは形状や寸法から見て，EL 84のものを流用しているものと思われます）

J/J-7591 Sの電気的特徴

7591 Sのメーカー発表のオリジナル・データは表5

形式	6V6－GT	6L6－GB	7581	7581A	7591	7591A	6BQ5	7189A
外形	T9-41	T12-15	T12-15	T12-15	T9-41	T9-41	T-6 1/2	T-6 1/2
ﾋﾟﾝ接続	7AC	7AC	7AC	7AC	8KQ	8KQ	9CV	9LE
Ｅｆ／Ｉｆ	6.3V/0.45A	6.3V/0.9A	6.3V/0.9A	6.3V/0.9A	6.3V/0.8A	6.3V/0.8A	6.3V/0.76A	6.3V/0.76A
ﾌﾟﾚｰﾄ損失	12W	19W	30W	35W	19W	19W	12W	13.2W
Ｇ２損失	2.0W	2.5W	5.0W	5.0W	3.3W	3.3W	2.0W	2.2W
Epmax	315V	360V	500V	500V	550V	550V	300V	440V
Eg2max	285V	270V	450V	450V	440V	440V	300V	400V
増幅率	9.8	8	8	8	16.8	16.8	19.5	19.5
動作例								
Ep	315V	350V	350V	350V	300V	300V	250V	250V
Eg2	225V	250V	250V	250V	300V	300V	250V	250V
Eg1	-13.0V	-18.0V	-18.0V	-18.0V	-10.0V	-10.0V	-7.3V	-7.3V
Ip(無信号時)	34mA	54mA	54mA	54mA	60mA	60mA	48mA	48mA
Ip(最大信号時)	47mA	66mA	66mA	66mA	75mA	75mA	49.5mA	49.5mA
Ig2(無信号時)	2.2mA	2.5mA	2.5mA	2.5mA	8.0mA	8.0mA	5.5mA	5.5mA
Ig2(最大信号時)	7.0mA	7.0mA	7.0mA	7.0mA	15.0mA	15.0mA	10.8mA	10.8mA
内部抵抗	80KΩ	33KΩ	33KΩ	33KΩ	29KΩ	29KΩ	40KΩ	40KΩ
Ｇｍ	3.75mA/V	5.2mA/V	5.2mA/V	5.2mA/V	10.2mA/V	10.2mA/V	11.3mA/V	11.3mA/V
負荷抵抗	8.5KΩ	4.2KΩ	4.2KΩ	4.2KΩ	3.0KΩ	3.0KΩ	5.2KΩ	5.2KΩ
出力	5.5W	10.8W	10.8W	10.8W	11.0W	11.0W	5.7W	5.7W

〈第4表〉
7591と他の出力管の規格の比較

のとおりです．

Gmが10 mA/Vと，7591 Aオリジナルよりも0.2 mA/V(約10%)低いことを除いては，各スペックはオリジナル規格(第3表参照)と同じことから，電気的な互換性は非常に高く保たれています．

続いて，オリジナル7591 Aの動作条件(Ep＝300 V, Eg 2＝300 V, Eg 1＝－10.0 V)で，8本の7591 Sのサンプルのプレート電流(Ip)とスクリーングリッド電流(Isg)を測定してみました．(第6表参照)

上記の動作条件では，8本のサンプルの平均値はIp＝51.6 mA，Ig 2＝5.8 mAで，プレート電流(Ip)はオリジナルよりも14%少なく，スクリーン・グリッド電流(Ig 2)は27.5%少なくなっています．また，J/J-7591 Sは電気的に見てばらつきが少なく，品質的にも良好に管理されていることがわかりました．特にスクリーン・グリッド電流(Ig 2)が少なめなのは評価に値すると思います．

今回は，国内に入荷した初回ロットのうち，わずか8本を測っただけなので，全体の傾向がそうなのかどうかはまだわかりませんが，オリジナルの規格よりもIpが平均して10%強少ないは，最初は高Gm管ゆえのばらつきの範囲内かと思いましたが，7591 SのGmが10 mA/Vと，オリジナルよりも0.2 mA/V(約10%)低いことが大きく影響しているのではないかと思われます．

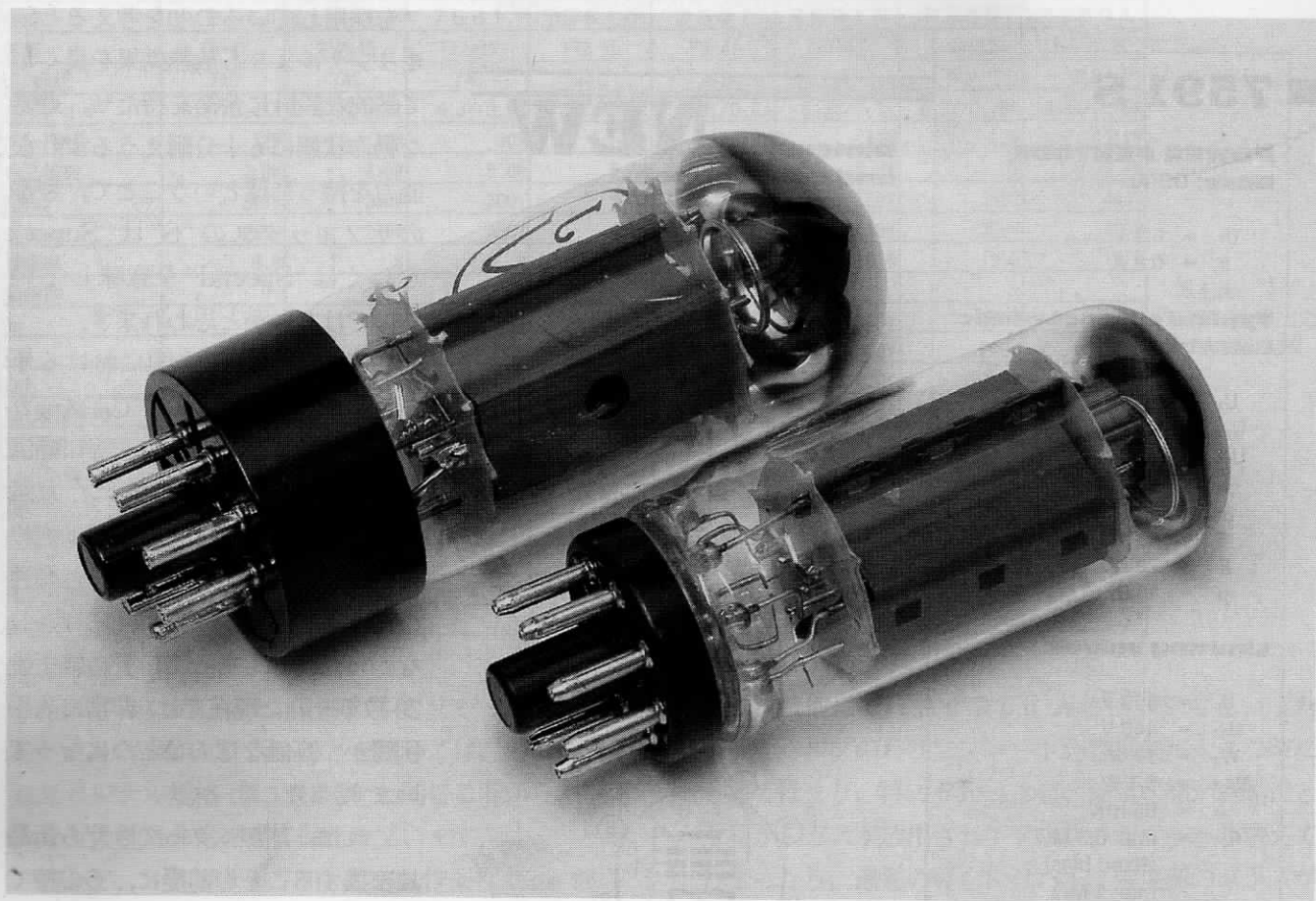
ところで，オリジナル7591/7591 Aはバルブが非常に小柄(6 V 6-GTクラス)で19 Wの大きなプレート損失を許容しているため，管壁は非常に高温になり，寿命を延ばすためには放熱に注意が必要な球のひとつでもあります．

これは他に6 G-A 4や6 R-A 8，7189 Aといった小柄なバルブのわりにプレート許容損失が大きな球にもあてはまり，特に6 R-A 8は，使用状態が過酷だと電極からガスが放出されてゲッターがすっかり消えてしまったり，最悪の場合にはバルブ中央部のガラスが軟化・変形するようなケースも報告されています．

7591/7591 Aでは，G 2損失を許容範囲内におさめるために，4番ピンと8番ピンの2箇所に引き出されたG 2のリードをお互いに接続して，熱伝導による放熱の促進をユーザーに要求しています．今回発表されたJ/J-7591 Sについても4番ピンと8番ピンの2箇所に引き出されたG 2のリードをお互いに接続するといった約束事は守る必要がありますが，オリジナルよりも表面積の大きなバルブやプレートからは，最大定格一杯になるような過酷な動作にも余裕で耐えうるようなタフな印象を受けます．

まとめ

今回発表されたJ/J-7591 Sは，メーカー発表資料(第5表参照)によると，Gmが約10%低いことを除いては，電気的にはオリジナル7591/7591 Aとほぼ同じです．また，寸法的にはオリジナルよりもバルブが一回り太くて10 mm近く長くなっていますが，最大直径がオリジナルとほぼ同じなので，現行製品の中では電気的にも寸法的にも最も互換性が高いモデルであると言えます．

これは機器のレイアウト上，出力管まわりのスペースが限られている場合などの差換えにおいて有利に働

● J/J-7591 S（後）とシルバニア 7591 A（手前）

り，ガレージメーカーでは EL 84 を 7591 A に差換えるための特製アダプターまでもが開発されるといった具合で，ロシア製 5881/6 L 6 WGB のピン接続を管内で 7591 用に変更しただけでバイアス調整が外付けで必要な Sovtek-7591 XYZ の登場も「ないよりはマシ」として受け入れられたようです.

その後，2002 年の半ば頃になって，6 L 6-EH をベースに，ダイレクトに 7591 A に差換えられるように特性を変更･調整した 7591 A-EH が登場して，7591/7591 A を使用したヴィンテージの機器を取り巻く状況はかなり改善されましたが，7591 A-EH は 6 L 6-GC 並みの太いバルブのため，McIntosh の MC 225 型アンプのように球と球，球とトランス等の間隔が十分にとられている場合は問題なく差換えられますが，Fisher-800 型等のレシーバー・セットやインテグレーテッド・アンプでシャシー・レイアウト上，球と球や球とトランス等の間隔にあまり余裕がない場合は，7591 A-EH では太すぎて差換えに支障が出る場合もあります.

その点，今回発表された J/J-7591 S はオリジナル球と最大直径がほぼ同じなので，7591/7591 A を使用するほぼ全ての機器で互換性があり，これが 7591 S 最大のセールスポイントではないかと思います.

また，新規にアンプを製作する場合は，同社製の GZ 34 S とはバルブが同じサイズなので，整流管までを同じ J/J ブランドで揃えると，アンプのシャーシ上はルックス的にもベストマッチングです.

肝腎の音質については，今後の実装の積み重ねの中で評価していかなければなりませんが，現行品の中では特性的にも寸法的にも最も高いオリジナルとの互換性を有しつつ，放熱性に優れた太いバルブと大型の電極を有する J/J-7591 S は，品質的にもばらつきが少なく，大変魅力的な新製品ではないかと思います.

● J/J-7591 S